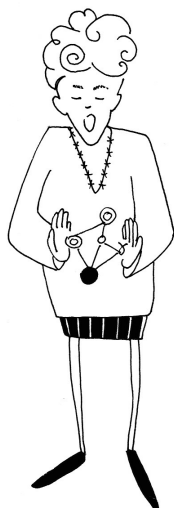




Исследовательская группа «Кристаллография»

Леоненко Егор,

аспирант кафедры кристаллографии и кристаллохимии геологического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, г. Москва



Проект я решил сделать в области своих профессиональных интересов — кристаллографии — науке о кристаллах. Тема была заманчива тем, что эта область абсолютно не освещается школьной программой, и у участников была возможность познакомиться с совершенно новым для них научным направлением.

У этой идеи была и обратная сторона медали: ребята хотели делать проекты в тех областях знаний, в которых они уже добились определенных результатов, а про кристаллографию они пока ничего не знали! Пришлось проводить настоящую «рекламную акцию»: заманивать участников разноцветными блестящими камушками. Но и это тоже не помогло — многие заинтересовались, но все-таки не решались покинуть выбранных ранее проектов. Тогда тьютор секции «Робототехника» Фернандо Гонсалес предложил замечательный выход — сделать объединенный проект робототехники-кристаллографии (!) и работать с группой по очереди. Дети были очень довольны — поучаствовать в двух проектах сразу! Это такая удача! Хотя, конечно, было очень непросто — вести один проект сразу по двум абсолютно разным дисциплинам.

Было приятно, что практически все участники хорошо говорили по-английски, что помогло при освоении достаточно сложного теоретического материала.

В физике, например, основным инструментом для описания окружающих нас явлений является математика. В кристаллографии также существует свой инструмент для описания структуры и свойств кристаллов — симметрия. Поэтому первоочередной задачей было освоение участниками проекта метода симметрии. Этот метод планировалось использовать для изучения кристаллов неорганического состава, в частности — природных. Самое явное проявление симметрии кристаллов заключается в их внешней форме, и в то же время на симметрии строится систематика кристаллического вещества. Таким образом, основной задачей проекта было исследование реальных кристаллов по их внешней форме.

Участники усвоили метод симметрии сначала на простых симметричных объектах, а затем использовали его для определения симметрии внешней формы кристаллов. Всего существует 32 класса симметрии внешней формы, и ребята научились их определять. И с этой задачей практически все они справились замечательно (для этого, конечно, требовалось хорошее пространственное воображение). А потом уже для участников проекта уже не составляло труда освоить систематику кристаллического вещества.

Освоенный метод был применен для решения конкретных практических задач: определить, кристалл какого вещества перед тобой, природный он или искусственный, особенности условий его роста.

Кристаллы одного и того же вещества могут иметь абсолютно разную форму, но обладают одним диагностическим признаком — углы между соответствующими гранями остаются постоянными (закон постоянства углов). С помощью этого метода участники определяли, кристалл какого вещества перед ними. Также по внешней форме кристалла можно определить — искусственный он или природный: в природе кристаллы ограничиваются характерными для них гранями, а искусственным кристаллам человек придает форму, которая соответствует техническим или эстетическим требованиям.

При изучении кристаллов пирита разной формы участники поняли, что они росли при различных условиях среды. Все грани этих кристаллов росли с неодинаковой скоростью, причем соотношение этих скоростей было различно у каждого из них. Поэтому и форма оказалась разной. Чтобы получить промежуточные варианты формы кристаллов пирита, использовалась компьютерная программа SHAPE.


Все эти практические задачи осваивались с большим интересом. Каждый кристалл был по-своему уникален и требовал особого подхода. На один кристалл кварца уже просто не хватало строгих терминов, и мексиканка Дульси назвала его просто Сашей. А Пауло из Италии по-настоящему уважал кристалл кремния за его грандиозное применение в электронике.

Вторая часть проекта носила образовательный характер, был сделан экскурс в геологию. Эта часть была посвящена кристаллам, встречающимся в природе. Как известно, горные породы состоят из минералов, представляющих собой кристаллы неорганического состава. Каждый минерал имеет свои особые свойства, благодаря которым можно проводить диагностику горных пород. Участники научились методам определения горных пород как в массивном образце (по твердости, цвету, блеску, излому, спайности минералов), так и методу их определения в шлифах под микроскопом (по оптическим свойствам минералов).

Ассистентом этого проекта был Хуан Альберто Гевара из Мексики, специальность которого — робототехника. Несмотря на





то, что область его профессиональных интересов очень далека от кристаллографии, мы с ним замечательно сработались! Он быстро разобрался во многих проблемах и помогал участникам. Кроме того, он был незаменим в организационных вопросах. Он настолько был предан нашему делу, что когда мне потребовалось повесить демонстрационный плакат, он, недолго думая, принес из коридора стенд, на котором висело расписание школы. После окончания проекта он сообщил, что хочет сделать робота, принцип которого основан на кристаллах и симметрии. Так что скоро, может, появятся роботы нового поколения! 

Исследовательская группа «Астрономия»

Денисенко Денис,

научный сотрудник Института Космических Исследований РАН,
г. Москва



Астрономический проект, предложенный участникам Международной исследовательской школы, был озаглавлен как «Удивительные двойные звезды». Тема была выбрана не случайно: объектом исследования являлась уникальная звездная система, обладающая экстремальными свойствами. На примере таких звезд можно наглядно продемонстрировать широчайший диапазон сразу нескольких физических характеристик, которыми обладают различные небесные тела. Кроме того, в работу был введен элемент «детективного расследования» для поднятия интереса участников к процессу, что в результате оправдало себя.

Работа над проектом состояла из двух частей — исследовательской и образовательной. За четыре дня ребята не только поработали с реальными научными данными, но и прослушали небольшие лекции по астрономии, а также получили представление о методах работы современных ученых.

Астрономия весьма привлекательна как учебная дисциплина. Во-первых, астрономы в подавляющем большинстве случаев имеют дело с объектами, которые невозможно «потрогать руками» из-за огромных расстояний. Поэтому для определения физических параметров небесных тел приходится пользоваться косвенными методами, делая некоторые предположения о наблюдаемом